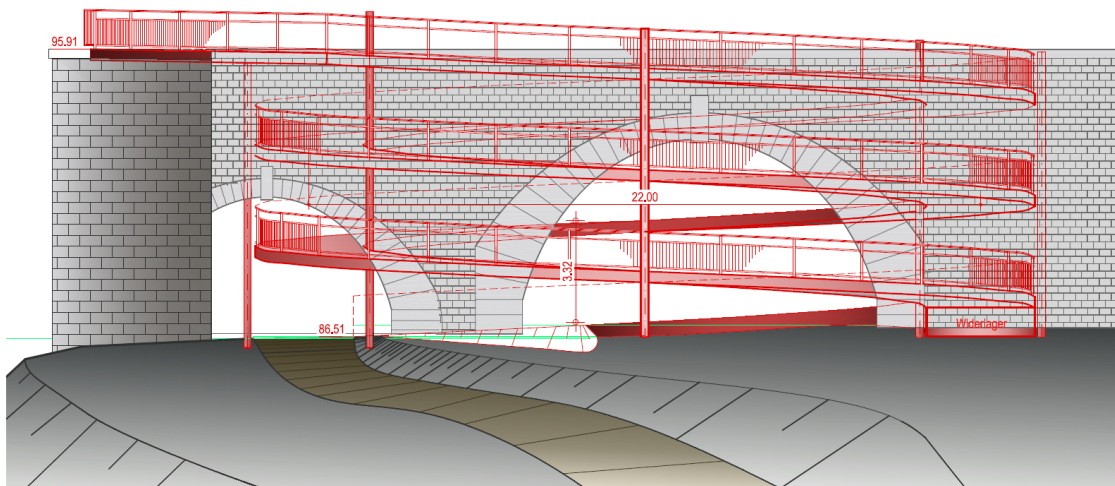


Neubau einer Auffahrtsspindel, Wiesbaden

Auftraggeber: Landeshauptstadt Wiesbaden – Revisionsamt

Plausibilitätsprüfung des Vorentwurfes und der Kostenschätzung



April 2020

Bearbeitung:
Dipl.-Ing. Architekt Udo Raabe
Sevil Mursalova

PLANUNGSGRUPPE DARMSTADT
Raabe, Schulz, Heidkamp – Partnerschaft mbB
Architekten und Stadtplaner

Alicenstraße 2364293 Darmstadt
tel06151 - 99 500fax99 50 22
mail@planungsgruppeDA.de
www.planungsgruppeDA.de

Abbildung 1: Ansicht der Spindel

INHALT

Literaturverzeichnis	5
1. Grundlagen, Aufgabenstellung und Ziel	6
1.1 Aufgabenstellung/Ziel.....	6
1.2 Verwendete Unterlagen.....	6
1.3 Abgrenzung der Leistungen	6
1.4 Klärung offener Fragen	6
2. Formale Prüfung	7
2.1 Durchsicht der Kostenermittlungen.....	7
2.2 Durchsicht der Pläne und sonstigen Unterlagen	7
2.3 Fazit der Formalen Prüfung.....	7
3. Rechnerische, technische und wirtschaftliche Prüfung der Kostenermittlung	8
3.1 Rechnerische Prüfung.....	8
3.2 Rechnerische Prüfung der Kostenermittlungen	8
3.3 Prüfung der Massenansätze.....	8
3.4 Prüfung der Kostenansätze	8
3.5 Fazit der Prüfung der Kostenermittlungen	9
4. Prüfung der Terminplanung	9
5. Technische und wirtschaftliche Prüfung des Vorentwurfes	10
5.1 Technische Prüfung	10
5.1.1 Prüfung des Entwurfes, hier: Gesamtkonzept, städtebauliche Situation, Bauplanungsrecht	10
5.1.2 Prüfung des Entwurfes, hier: Geometrie, Bautechnik, Baurecht	10
5.1.3 Prüfung des Entwurfes, hier: Vollständigkeit der Planung.....	10
5.2 Wirtschaftliche Prüfung	11
5.2.1 Wirtschaftliche Prüfung des Gesamtentwurfs	11
5.2.2 Wirtschaftliche Prüfung, hier: Zuschläge	11
5.3 Fazit der technischen und wirtschaftlichen Prüfung.....	11
6. Plausibilitätsprüfung und Risikobewertung	12
6.1 Grundlagen	12
6.2 Plausibilitätsprüfung	12
6.2.1 Kostengruppe 200, Planung	12
6.2.2 Kostengruppe 300, Straßenbau.....	12
6.2.3 Kostengruppe 400, Ingenieurbauwerke	13
6.2.4 Kostengruppe 600, Beleuchtung	13
6.2.5 Kostengruppe 700, Baunebenkosten	14
6.3 Risiko- und Chancenbewertung.....	15

7.	Schlussbemerkung / Zusammenfassung	19
8.	Anlage 1 – Fotodokumentation	20
9.	Anlage 2 – Prüfung der Preisansätze.....	22
10.	Anlage 3 – Prüfung der Baunebenkosten.....	25

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Ansicht der Spindel	1
Abbildung 2: Beispiel für ein Unsicherheitsdiagramm, Quelle: Fehlhaber [8].....	15
Abbildung 3 Genauigkeitsgrad der einzelnen Kostenermittlungsarten [9].....	19
Abbildung 4 Fußgängeraufgang.....	20
Abbildung 5 Fußgängeraufgang von Süden.....	20
Abbildung 6 stark korrodierte Stahlkonstruktion	20
Abbildung 7 Betonschäden am Treppenaufgang	20
Abbildung 8 Betonschäden am Treppenaufgang	20
Abbildung 9 Korrosion der Stütze.....	20
Abbildung 10 Spurrinnen für Fahrräder links u. rechts	20
Abbildung 11 Hauptpodest am Übergang zur Brücke.....	20
Abbildung 12 Übergang auf der Brücke	21
Abbildung 13 Treppenabgang.....	21
Abbildung 14 Baufeld der Spindel	21
Abbildung 15 Treppe in Benutzung	21
Abbildung 16 Baufeld der Spindel	21
Abbildung 17 stillgelegter Treppenaufgang auf der Nordseite	21
Abbildung 18 Absperrung Treppe, Nordseite	21
Abbildung 19 stillgelegte Treppe nördlich der Kaiserbrücke	21

TABELLEN

Tabelle 1 Risikosumme der Entwässerungsrinne.....	10
Tabelle 2 Zuschläge.....	11
Tabelle 3 Ermittlung des Kostenkennwertes	13
Tabelle 4 Vergleich der Vergleichskosten mit den Projektkosten.	13
Tabelle 5 Prüfung der Baunebenkosten	14
Tabelle 6 Risiko- und Chancenanalyse	18
Tabelle 7 Prüfung der Einheitspreise	24

Literaturverzeichnis

- [1] BKI, Statistische Kostenkennwerte für Gebäude, Stuttgart: Baukosteninformationszentrum (Hrsg.), div..
- [2] Sirados, Baupreissammlung, Weka, 2012.
- [3] D.-I. W.-H. Arndt, „Deutsches Institut für Urbanistik, www.difu.de,“ 2013. [Online]. Available: <http://edoc.difu.de/edoc.php?id=91TNDL3F>. [Zugriff am 04 04 2020].
- [4] Naumann/Heilfort/Schach, „www.heilfort.de,“ 2018. [Online]. Available: <http://heilfort.de/05-kostenkennzahlen-fuer-brueckenbauwerke-im-autobahnbau/>. [Zugriff am 04 04 2020].
- [5] A. Martini, „www.docplayer.org,“ 2010. [Online]. Available: <https://docplayer.org/39947692-Strassen-die-bewertung-von-infrastrukturvermoegen-und-der-dazugehoerigen-sonderposten-burgenlandkreis-andreas-martini.html>. [Zugriff am 04 04 2020].
- [6] HOAI: Honorarordnung der Architekten und Ingenieure, 2013.
- [7] M. Mittag, Ausschreibungshilfe, Preissammlung.
- [8] D. Fehlhaber, Kosten-Risiko-Analyse-System, Weimar: Bauhaus Universität Weimar, 2004/2005.
- [9] P.-I. T. Bock, Genauigkeitsgrad der einzelnen Kostenermittlungsarten in der Theorie, München: Vorlesungsskript Baurealisierung.
- [10] L. T. DeMarco T., Bärentango, mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser, 2003.
- [11] P. DA, Eigene Preissammlung des Unterzeichners aus Vergleichsobjekten.
- [12] Schmitz/Gerlach/Meisel, Baukosten, Essen: Hubert Wingen, 2012/2013.
- [13] P. J. Fröhlich, Hochbaukosten - Flächen - Rauminhalte, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2008.

1. Grundlagen, Aufgabenstellung und Ziel

1.1 Aufgabenstellung/Ziel

Zur Erhöhung der Kostensicherheit und Verbesserung der Entscheidungsbasis der Gremien des Auftraggebers sollen der Entwurf und die Kostenberechnung der Architekten und Fachplaner einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden.

Die Überprüfung erfolgt regelmäßig bei allen Bauvorhaben der Landeshauptstadt Wiesbaden mit Gesamtkosten über 1 Mio. €.

1.2 Verwendete Unterlagen

Zur Prüfung lagen folgende Unterlagen vor:

- Projektbeschreibung,
- Kostenschätzung vom 05.08.2019 (Kostengruppen 200 bis 700),
- Kostenschätzung vom 11.03.2020 (Kostengruppe 400),
- Lageplan und Ansicht Spindel Kaiserbrücke,
- Anwesenheitsliste des Starttermines.

1.3 Abgrenzung der Leistungen

Das Aufstellen der Kostenschätzung und Kostenberechnung ist eine Leistung der Objektplaner und Fachplaner, welche im Zuge der Leistungsphasen 2 und 3 der Grundleistungen nach HOAI zu erbringen sind.

Da zum Zeitpunkt des Erstellens der Kostenschätzung/Kostenberechnung nur die Vorentwurfs-/Entwurfszeichnungen, jedoch noch keine Erkenntnisse aus der Ausführungsplanung vorliegen, kann eine Überprüfung der Kostenermittlung auch nur auf Grundlage des jeweils zugrunde liegenden Planungsstandes erfolgen.

Planungsabsichten, die in den Entwurfszeichnungen nicht dargestellt sind und erst später in das Projekt einfließen, können die Kosten mitunter erheblich verändern.

Gegenstand dieser Prüfung ist die Plausibilitätsprüfung der Kostenschätzung/Kostenberechnung und nicht die Erstellung einer Kostenberechnung. Daher bleibt der Objektplaner für die von ihm gemachten Angaben und Berechnungen verantwortlich.

1.4 Klärung offener Fragen

Im Rahmen eines ersten Auftaktgesprächs am 18.11.2019 mit Herrn Jung (Revisionsamt) als Auftraggeber dieser Prüfung wurde das Projekt von Herrn Dr. Conrad und Frau Jahn vom Tiefbauamt ausführlich vorgestellt und erste offene Fragen geklärt.

In einem zweiten Gespräch am 18.02.2020 wurde entschieden, die Kostenschätzung der Kostengruppe 400 vom 01.12.2019 zurückzuziehen, weil der Titelübertrag in die übergeordnete Kostenschätzung nicht nachvollziehbar war. Mit Datum vom 11.03.2020 legte das Tiefbauamt eine neue Kostenschätzung der Kostengruppe 400 vor, die ausschließlich zum Gegenstand dieser Prüfung wird.

Am 18.11.2019 fand eine Ortsbegehung des Baugrundstücks durch den Unterzeichner statt. Die Ortsbegehung ist in Anlage 1 – Fotodokumentation dokumentiert.

2. Formale Prüfung

2.1 Durchsicht der Kostenermittlungen

Die Kostenschätzung des Tiefbau- und Vermessungsamtes vom 05.08.2019 ist übersichtlich aufgestellt und nachvollziehbar. Die Mehrwertsteuer ist ausgewiesen und in der Gesamtsumme richtig übernommen.

Die Systematik der Kostenschätzung ist nicht nach DIN 276 erstellt, sondern orientiert sich einem eigenen System des Tiefbauamtes. In der Systematik ist unverständlich, weshalb Planungskosten sowohl in Kostengruppe 200 als auch in Kostengruppe 700 ausgewiesen werden. Die Kostenermittlung ist dennoch prüffähig.

Die Kostenschätzung der Kostengruppe 400 vom 11.03.2020 weist keinen Absender auf. Es kann jedoch angenommen werden, dass sie vom Tiefbauamt erstellt wurde, weil sie von dort übersandt wurde. Es wird darauf hingewiesen, dass zu einer ordnungsgemäßen Dokumentation auch die klare nachvollziehbare Angabe des Absenders gehört.

Zudem kann der Übertrag in die Kostenschätzung vom 05.08.2019 nur mit Mühe nachvollzogen werden. Aus der Kostenschätzung vom 11.03.2020 müssen

- die Kostenansätze Nr. 21 Beleuchtung und 40 Beleuchtung in die Kostengruppe 600,
- der Kostenansatz Nr. 41 Objekt- und Tragwerksplanung in die Kostengruppe 200,
- der Kostenansatz Nr. 42 Straßenbau in die Kostengruppe 300 und
- der Kostenansatz Nr. 43 Baunebenkosten in die Kostengruppe 700

übertragen werden. Die dann verbleibenden Werte ergeben den Wert der Kostengruppe 400 Ingenieurbauwerke in Höhe von 2.564.000 €.

Die gewählte Systematik erschwert die Nachvollziehbarkeit erheblich. Für die Erstellung der Kostenberechnung sollte das System überarbeitet werden.

Die Kostenermittlung ist auf dem Stand einer **Kostenschätzung**. Teilweise sind einzelne Kostenansätze mit Massen belegt und berechnet, größtenteils sind jedoch pauschale Wertannahmen vorgenommen. Daher kann die Kostenermittlung nicht als Kostenberechnung gewertet werden. Der Sachverhalt fließt in die Risikoanalyse ein.

2.2 Durchsicht der Pläne und sonstigen Unterlagen

Die Planunterlagen sind übersichtlich und prüffähig. In den Ansichten fehlt die Treppe. Die Kostenannahmen für die nicht dargestellten Planbereiche sind dennoch plausibel. Sie entsprechen in der Tiefe den erforderlichen Anforderungen.

2.3 Fazit der Formalen Prüfung

Herr Dr. Conrad erläuterte, es sei bei allen Projekten des Tiefbauamtes üblich, die Plausibilitätsprüfung nach der Leistungsphase 2 auf Grundlage der Kostenschätzung zu erstellen, weil das Tiefbauamt im Gegensatz zu Hochbauprojekten nur eine (statt sonst zwei) politische Entscheidung einhole und die Prüfung vor der Ausschreibung der weiteren Planungsleistungen erfolgen müsse. Daher beruht diese Prüfung auf der Kostenschätzung mit damit verbundenen Risikozuschlägen.

Die vorliegenden Unterlagen sind vollständig und prüffähig.

3. Rechnerische, technische und wirtschaftliche Prüfung der Kostenermittlung

3.1 Rechnerische Prüfung

3.2 Rechnerische Prüfung der Kostenermittlungen

Die Kostenschätzung des Tiefbau- und Vermessungsamtes vom 05.08.2019 ist rechnerisch richtig.

Die Kostenschätzung des unbekanntem Absenders vom 11.03.2020 ist rechnerisch richtig.

3.3 Prüfung der Massenansätze

Die Massenansätze der Kostengruppe 300 sind anhand der vorliegenden Planunterlagen größtenteils prüffähig. Die ausgewiesenen Massenberechnungen sind rechnerisch richtig.

Die Treppenanlage ist zwar nur im Grundriss dargestellt worden, kann jedoch mittels Teilung der Höhe durch übliche Steigungshöhen plausibel nachvollzogen werden.

In den Positionen der Gründung und Beleuchtung liegen keine Massenansätze vor. Auch wurden pauschale Positionen für Ausführungs- und Bestandsunterlagen sowie für Sonstiges vorgenommen. Der Sachverhalt fließt in die Risikoanalyse ein.

3.4 Prüfung der Kostenansätze

Erfahrungsgemäß schwanken die Einheitspreise aus konjunkturellen, aber auch aus strategischen Gründen der Firmen sehr stark. So treten immer wieder Mischkalkulationen auf, in denen z.B. die Preise der Baustelleneinrichtung überhöht und die übrigen Einheitspreise herunter gesetzt werden.

Darüber hinaus gibt es Sonderfälle, in denen zum Beispiel Unternehmer projektfremde Sachverhalte wie einen Jahresnachlass seiner Lieferanten oder Sammelbestellungen aus anderen Projekten in die Kalkulation einfließen lassen. Weiterhin werden die Einheitspreise bei Kleinmengen oft mit erheblichen Zuschlägen kalkuliert und schließlich schwanken die Preise auch unter vergleichbaren Bedingungen mitunter um bis zu 40%.

Diese Faktoren führen zu großen Unterschieden in den Einheitspreisen und machen eine Überprüfung der Einheitspreise einer Kostenberechnung sehr schwierig, bis in alle Details mitunter sogar unmöglich.

Soweit dies möglich war, wurden die Einheitspreise in Tabelle 7 in Anlage 2 – Prüfung der Preisansätze miteinander verglichen. Die Kontrollwerte wurden der BKI Kostenplanung [1] und dem Sirados Baupreishandbuch [2] entnommen und mit dem Baupreisindex des Statistischen Landesamtes Wiesbaden angepasst.

Die Abweichungen sollten jedoch aus vorgenannten Gründen nicht überbewertet werden. Entscheidend ist, aus der Summe der Gesamtkosten eine Tendenz zur Risikobewertung des Projektes abzulesen.

Die Kosten der Kostengruppe 400 liegen unterhalb und die Kosten der Kostengruppe 600 oberhalb der Vergleichswerte. Aufgrund der großen Menge von pauschal überhöhten Kostenansätzen in anderen Positionen bestehen jedoch keine Bedenken gegen die gewählten Kostenansätze. Die ermittelte Differenz fließt in die Risiko-Chancenanalyse in Tabelle 6 ein.

3.5 Fazit der Prüfung der Kostenermittlungen

Die Kostenschätzungen sind rechnerisch fehlerfrei. Die Kostenermittlung ist auf dem Stand einer Kostenschätzung, weist aber vertiefte Bestandteile einer Kostenberechnung auf.

Die gewählte Struktur ist unübersichtlich, konnte jedoch nach eingehender Prüfung schließlich nachvollzogen werden.

4. Prüfung der Terminplanung

Es lag kein Terminplan zur Prüfung vor.

5. Technische und wirtschaftliche Prüfung des Vorentwurfes

5.1 Technische Prüfung

5.1.1 Prüfung des Entwurfes, hier: Gesamtkonzept, städtebauliche Situation, Bauplanungsrecht

Die Kaiserbrücke ist ein historisches Brückenbauwerk für den Eisenbahnverkehr. Durch den früheren Anbau einer Betontreppe wurde es Fußgängern und Radfahrern ermöglicht, hier parallel zur Bahn den Rhein zwischen Wiesbaden und Mainz zu überqueren. (Abbildung 4) Die vorhandene Treppenanlage weist gravierende Schäden auf, die es fraglich erscheinen lassen, wie lange sie noch standsicher sein wird. (Abbildung 7, Abbildung 8, Abbildung 9)

Die Treppe ist nicht nur erneuerungsbedürftig, sondern ist darüber hinaus für Radfahrer nur eingeschränkt benutzbar. Diese müssen die Treppe laufen und in einer parallelen Spur (Abbildung 10) mit hoher Steigung ihr Rad schieben.

Beim Ortstermin wurde die Brücke trotz Regenwetters in kurzer Zeit von mehr als 20 Radfahrern passiert. Die Planung erscheint daher dem Grunde nach sinnvoll und plausibel. Wünschenswert wäre es, auch auf der Mainzer Seite eine Auffahrtsspindel zu errichten. Dies entzieht sich jedoch dem Einfluss der Landeshauptstadt Wiesbaden.

5.1.2 Prüfung des Entwurfes, hier: Geometrie, Bautechnik, Baurecht

Der Entwurf sieht eine kreisförmig gerundete Spindel mit unter 6% Gefälle vor. Die Geländer sind auf 1,30 m erhöht, so dass die Spindel von Radfahrern fahrend benutzt werden kann. Im Zentrum der Spindel ist eine Treppenanlage vorgesehen. Die Planung ist nachvollziehbar und schlüssig.

Ein Bodengutachten liegt noch nicht vor. Aufgrund der nahen Lage am Rheinufer und der Hochwassergefahr ist mit aufwändiger Gründung zu rechnen. Dies geht in die Risikoanalyse ein.

Die Kaiserbrücke steht unter Denkmalschutz. Eine Stellungnahme des Landesamtes für Denkmalpflege liegt noch nicht vor. Dies geht ebenfalls in die Risikoanalyse ein.

Bedauerlich ist, dass der historische Treppenaufgang (Abbildung 18, Abbildung 19) nicht aktiviert werden kann. Dies ist jedoch aufgrund der Lage auf der Nordseite nicht anders möglich.

Auch die barrierefreie Ausführung ist nicht möglich. Hierfür müsste die Spindel Zwischenpodeste aufweisen, wodurch sie 50 m länger würde. Auch ist auf der Länge der gemeinsame Verkehr von Rollstuhlfahrern und Radfahrern nicht zu verantworten und wegen der erforderlichen Handläufe und Schrammborde auch technisch kaum umsetzbar. Es wird angeregt, die weitere Planung so vorzunehmen, dass bei Bedarf die Nachrüstung mit einer Aufzugsanlage möglich ist.

5.1.3 Prüfung des Entwurfes, hier: Vollständigkeit der Planung

Die Schnittzeichnung weist im Verlauf der Spindel eine mittige Entwässerungsrinne auf. Diese Rinne fehlt in der Kostenermittlung. Gemäß Tabelle 1 ist mit Kosten in Höhe von ca. 36.000 € zu rechnen. Der Sachverhalt fließt in die Risikoanalyse ein.

$\text{Länge} \times \text{Einheitspreis} \times \text{Mehrwertsteuer} = \text{Risikosumme}$ $198,1 \text{ lfdm} \times 150 \text{ €/m} \times 1,19 = 35.360 \text{ €}$

Tabelle 1 Risikosumme der Entwässerungsrinne

5.2 Wirtschaftliche Prüfung

5.2.1 Wirtschaftliche Prüfung des Gesamtentwurfs

Die vorliegende Vorentwurfsplanung setzt die Anforderungen wirtschaftlich sinnvoll und gestalterisch angemessen um. Im Zuge der weiteren Bearbeitung muss die Treppenanlage in Schnitt und Ansichten ergänzt werden.

5.2.2 Wirtschaftliche Prüfung, hier: Zuschläge

Bei der Überprüfung der Planung sind weiterhin nachfolgend stichpunktartig aufgeführte Punkte aufgefallen, die wirtschaftlich relevant sein können.

In der Kostenschätzung sind allgemeine Zuschläge gewählt, die in die Chancenanalyse einfließen.

Kostengruppe	Bezeichnung	Summe, netto	Summe, brutto
400	Sonstiges	30.000 €	35.700,00 €
400	Sonstiges	15.000 €	17.850,00 €
300	Kleinmengen	9.100 €	10.829,00 €
	Summe	54.100,00 €	64.379,00 €

Tabelle 2 Zuschläge

5.3 Fazit der technischen und wirtschaftlichen Prüfung

Der Vorentwurf setzt die Anforderungen im geforderten Rahmen ausreichend um. Die Kostenermittlung weist ausreichend Puffer auf, um festgestellte Schwankungen der Kostenansätze auszugleichen.

Die Planung entspricht den allgemeinen Grundsätzen der sparsamen und wirtschaftlichen Haushaltsführung.

6. Plausibilitätsprüfung und Risikobewertung

6.1 Grundlagen

Die Kosten öffentlicher Bauprojekte können nicht sicher vorhergesagt werden, da das Öffentliche Auftragswesen darauf abzielt, eine Abrechnung auf Einheitspreisbasis zu einem möglichst günstigen Preis/Leistungsverhältnis und nicht zu einem möglichst sicheren Gesamtpreis zu erzielen. Ein solcher sicherer Gesamtpreis wäre nur erzielbar über einen Generalunternehmer-Vertrag, in dem der Generalunternehmer sich das Preisrisiko durch Zuschläge von 10 % bis 20 % vergüten lässt. Die Praxis zeigt jedoch, dass selbst solche Generalunternehmerverträge nicht in allen Fällen vor Nachforderungen schützen.

Durch eine Plausibilitätsprüfung kann eine Kontrolle der Kosten erfolgen, jedoch aus o.g. Gründen keine abschließende Sicherheit erzielt werden.

6.2 Plausibilitätsprüfung

6.2.1 Kostengruppe 200, Planung

Die Aufteilung der Kostenermittlung in 200 Planung und 700 Baunebenkosten ist nicht nachvollziehbar. Daher wird die Prüfung dieser Kostengruppen zusammengefasst und unter 6.2.4 vorgenommen.

6.2.2 Kostengruppe 300, Straßenbau

Für Straßenbaumaßnahmen weist die Kostenermittlung 146.000 € aus. Eine Aufgliederung und Ermittlung dieser Summe liegt nicht vor. Vielmehr handelt es sich um einen pauschalen Kostenansatz für das Anrampen und Verbinden des Ingenieurbauwerkes mit den vorhandenen Geh- und Radwegen. Für die ausgewiesene Summe kann eine Fläche von ca. 900 m² befestigt werden; ohne weitere Prüfung kann aus baufachlicher Sicht davon ausgegangen werden, dass dies für die Maßnahme ausreichend ist.

6.2.3 Kostengruppe 400, Ingenieurbauwerke

Für „Auffahrtsspindeln“ finden sich in der Fachliteratur keine Vergleichswerte. Bautechnisch sind sie am ehesten mit Brückenbauwerken vergleichbar.

Die Kosten von Brückenbauwerken unterscheiden sich erheblich dadurch, ob sie für Schwerlastverkehr oder Fußgänger ausgelegt sind, welche Spannweite sie haben, welche Größe insgesamt vorgesehen ist, ob Verkehrssicherungsmaßnahmen oder Wasserhaltung zu treffen sind und ob es sich um einen Neubau oder Ersatzneubau handelt.

In einer Kommunalumfrage hat das Deutsche Institut für Urbanistik (difu) einen mittleren Wert für Ersatzneubauten in Höhe von 4.184 €/m² ermittelt. [3] Das difu schlüsselt diesen Wert in verschiedene Arten von Brückenbauwerken aus der Literatur auf, die wiederum unterschiedliche Untergliederungen aufweisen z.B. A-Bauwerke, Ü-Bauwerke; mit Verkehrssicherung, ohne Verkehrssicherung.

Zusammenfassend lassen sich folgende Kennzahlen für Brückenbauwerke (Ü-Bauwerke) bei 500 bis 1.000 m² Fläche feststellen:

Autor	Jahr	Kennzahl je m ² , netto	Kennzahl korrigiert mit Baupreisindex für Brückenbauwerke des stat. Landesamtes.
Heilfort [4]	2018	1.164 €	1.260 €
Naumann/Heilfort/Schach [4]	2002	1.288 €	1.893 €
Martini [5]	2010	1.779 €	2.217 €
Im Mittel			1.790 €

Tabelle 3 Ermittlung des Kostenkennwertes

Das Tiefbauamt gibt für die Auffahrtsspindel Kosten in Höhe von 1.712.607 € netto an. Die Fläche der Spindel beträgt 792,40 m². Gemäß Tabelle 4 ergeben sich Vergleichskosten, die unter diesen Werten liegen. Die Kostengruppe ist damit plausibel. Die Differenz fließt in die Risiko-/Chancenanalyse ein.

Fläche x Kennzahl i.M. x Mehrwertsteuer = Vergleichswert, brutto	
792,4 m ² x 1.790 € x 1,19 =	1.688.149 €
Projektsumme: 1.712.607 € x 1,19 =	2.038.002 €
Differenz (Chance)	349.853 €

Tabelle 4 Vergleich der Vergleichskosten mit den Projektkosten.

6.2.4 Kostengruppe 600, Beleuchtung

Da für die Beleuchtung nur pauschale Kostenansätze gemacht werden, ist die konkrete Ausführung nicht bekannt. Auf 3.4 wird verwiesen. Die Kostenermittlung gibt 155.000 € an. Aus baufachlicher Sicht ist dies plausibel.

6.2.5 Kostengruppe 700, Baunebenkosten

Architekten- und Ingenieurverträge lagen zur Prüfung nicht vor. Vielmehr wurden die Baunebenkosten vom Tiefbauamt ermittelt und in einer Zusammenstellung zusammengefasst.

In der Summe ergeben sich gemäß Tabelle 5 fast identische Kosten. Die Differenz fließt in die Risiko-/Chancenanalyse ein. Die Kostengruppe ist plausibel.

KBK-Nr.	Bezeichnung	Kostenberechnung	Prüfung	Differenz
200 010	Objektplanung	200.000 €		
200 020	Tragwerksplanung	150.000 €		
700 010	Vorbereitung der Vergabe	15.000 €		
700 020	Mitwirkung bei der Vergabe	4.000 €		
700 030	Örtliche Bauüberwachung	70.000 €		
	Planung gemäß Anlage 3 – Prüfung der Baunebenkosten gem. HOAI [6]		375.000 €	
701 030	SiGeKoordination	10.000 €	15.000 €	
	Bombensuchmaßnahme		10.000 €	
	Prüfstatik/Abnahme		30.000 €	
	Bodengutachten		10.000 €	
	Plausibilitätsprüfung		5.000 €	
	Nettosumme:	449.000 €	445.000 €	
	19 % MwSt.	85.310 €	84.550 €	
	Gesamtsumme:	534.310 €	529.550 €	4.760,00 €

Tabelle 5 Prüfung der Baunebenkosten

6.3 Risiko- und Chancenbewertung

Die Kostenschätzung wird erstellt, wenn die Variantenbetrachtung abgeschlossen ist und der Vorentwurf vorliegt, die Entwurfsplanung und Ausführungsplanung jedoch noch nicht begonnen ist. Daher ist eine spätere Abweichung von einer Kostenschätzung normal. Hinzu kommen marktwirtschaftliche Bedingungen wie Auslastung der Firmen in der Region, allgemeine Konjunkturlage, aber auch Kombinationen von Projektstruktur und Firmenstruktur oder ähnliche Gründe, die eine genaue Kostenvorhersage von Bauprojekten erschweren.

Fraglich ist, in welcher Größenordnung bei Abweichungen zu rechnen ist. In der Fachliteratur werden Unterschreitungen bis 10% und Überschreitungen bis 25% für üblich gehalten. (vgl. [7])

Der Wahrscheinlichkeitsverlauf verläuft nicht gleichmäßig, sondern steigt zunächst steil an und fällt mit zunehmenden Kosten flach ab. Dies verdeutlicht das folgende Unsicherheitsdiagramm in Abbildung 2.

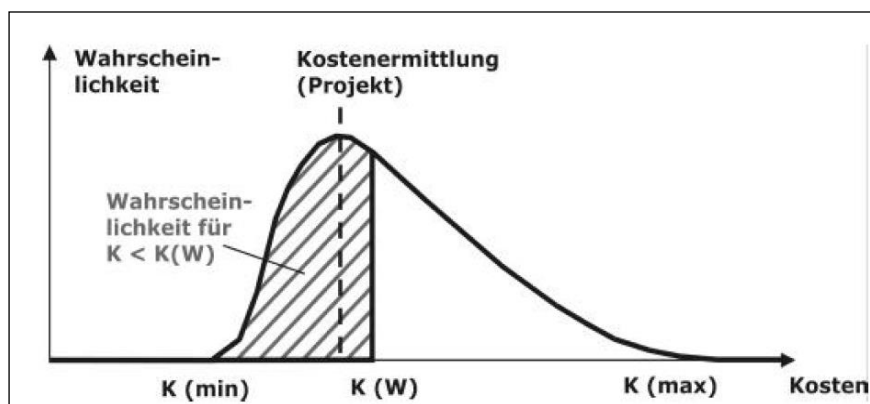


Abbildung 2: Beispiel für ein Unsicherheitsdiagramm, Quelle: Fehlhaber [8]

Der Verlauf dieser Kurve ist für komplexe Projekte jeder Art typisch, weil für die Unterschreitung der Kostenermittlung viele Faktoren gut, für die Überschreitung jedoch nur wenige Faktoren schlecht laufen müssen.

Im Folgenden soll versucht werden die Kosten-Risiken des vorliegenden Projektes einzuschätzen und zu beziffern.

Aufgrund der guten und vor allem umfassenden Planung sind nur geringe Risiken vorhanden. Aus den dargestellten Risiken und Chancen in Tabelle 6 ergibt sich für das Projekt bei berechneten Kosten in Höhe von

3.400.000 €

eine Prognose, nach der die Kosten wahrscheinlich

zwischen 2.200.000 € und 4.600.000 €

liegen werden.

Die Höhe und Verteilung der Spanne nach oben ist für Projekte dieser Art typisch und entspricht dem üblichen Rahmen der Vorentwurfsphase. Die Spanne nach unten ist überdurchschnittlich groß. Sie zeigt, dass im Projekt bereits erhöhte Risikozuschläge vorgenommen wurden.

Risiko-Nr.	Risiko-Beschreibung	Auslöser	Auswirkungen	Wahrscheinlichkeit	Kosten (brutto)	Risikowert (brutto)	proaktive Maßnahme	reaktive Maßnahme
	Rechnerische Prüfung							
1	kein Handlungsbedarf							
	Formale Prüfung							
2	Die Kostenermittlung ist auf dem Stand einer Kostenschätzung	Tiefe der Planung	höhere Kosten	20,0%	2.865.000 €	573.000 €	Kostenberechnung erstellen	Projektumfang anpassen oder Budget aufstocken
	Technische Prüfung							
3	Bodengutachten - Es liegt noch kein Bodengutachten vor	Tiefe der Planung	höhere Kosten	50,0%	60.000 €	30.000 €	Bodengutachten beauftragen	Projektumfang anpassen oder Budget aufstocken
4	Kostengruppe 400 Entwässerung - Die Entwässerungsrinne fehlt	Tiefe der Kostenermittlung	höhere Kosten	100,0%	36.000 €	36.000 €	Planung vertiefen	Projektumfang anpassen oder Budget aufstocken
5	Denkmal - Die Planung erfolgt an einer denkmalgeschützten historischen Eisenbahnbrücke. Von Seiten der Denkmalschutzbehörden können noch Auflagen hinsichtlich der Gestaltung und Materialien folgen.	Tiefe der Planung	höhere Kosten	25,0%	120.000 €	30.000 €	Planung vertiefen, Abstimmung mit Behörden vornehmen	Projektumfang anpassen oder Budget aufstocken
	Wirtschaftliche Prüfung							
6	Marktrisiko: Die Preise basieren auf marktgerechten Mittelwerten, die von den Angeboten abweichen können.	Angebotspreise	höhere Kosten	15,0%	2.865.000 €	429.750 €	Bieterkreis erweitern durch breite Veröffentlichung.	Projektumfang anpassen oder Budget aufstocken.
7	Kostengruppe 400 Kalkulation - Mittelwerte: Abweichung von Mittelwerten	Mittelwerte sind je nach Projektart und Planer unterschiedlich	höhere Kosten	30,0%	331.000 €	99.300 €	Planung fortschreiben, bepreiste Leistungsverzeichnisse erstellen	keine

Risiko-Nr.	Risiko-Beschreibung	Auslöser	Auswirkungen	Wahrscheinlichkeit	Kosten (brutto)	Risikowert (brutto)	proaktive Maßnahme	reaktive Maßnahme
	Plausibilitätsprüfung							
8	Kostengruppe 300 - Es liegt keine Planung und keine qualifizierte Kostenermittlung vor. Mit erhöhtem Kostenrisiko ist daher zu rechnen.	Tiefe der Kostenermittlung	höhere Kosten	20,0%	146.000 €	29.200 €	Planung vertiefen	Projektumfang anpassen oder Budget aufstocken
	Summe des Risikowertes					1.227.250 €		

Chancen-Nr.	Chancen-Beschreibung	Auslöser	Auswirkungen	Wahrscheinlichkeit	Kosten (brutto)	Chancenwert (brutto)	proaktive Maßnahme	reaktive Maßnahme
	Rechnerische Prüfung							
9	kein Handlungsbedarf							
	Formale Prüfung							
10	Die Kostenermittlung ist auf dem Stand einer Kostenschätzung	Tiefe der Planung	Niedrigere Kosten	20,0%	2.865.000 €	573.000 €	Kostenberechnung erstellen	Projektumfang anpassen oder Budget aufstocken
	Technische Prüfung							
11	Zuschlag für Kleinleistungen und Sonstiges - In Kostengruppe 400 wurden Zuschläge vorgenommen. Es kann sein, dass diese Zuschläge nicht benötigt werden.	Kostenschätzung	Niedrigere Kosten	50,0%	65.000 €	32.500 €	Kostenberechnung erstellen	keine
	Wirtschaftliche Prüfung							
12	Marktchancen - Die Preise basieren auf marktgerechten Mittelwerten, die von den Angeboten abweichen können.	Angebotspreise	niedrigere Kosten	7,5%	2.865.000 €	214.875 €	Bieterkreis erweitern durch breite Veröffentlichung.	keine
13	Kostengruppe 600 Kalkulation - Mittelwerte: Abweichung von Mittelwerten	Mittelwerte sind je nach Projektart und Planer unterschiedlich	niedrigere Kosten	30,0%	120.000 €	36.000 €	Planung fortschreiben, bepreiste Leistungsverzeichnisse erstellen	keine
14	Projektsteuerung: Kostenkontrolle und Risikoanalyse überwachen.	Plausibilitätsprüfung	niedrigere Kosten	10,0%	2.865.000 €	286.500 €	Kostenkontrolle und Riskosteuerung anwenden	ggf. Projektumfang anpassen.
	Plausibilitätsprüfung							
15	Kostengruppe 400 Vergleichswerte liegen niedriger	Vergleichspreise	niedrigere Kosten	30,0%	350.000 €	105.000 €	keine	keine
16	Kostengruppen 200, 700 Vergleichswerte liegen niedriger	Vergleichspreise	niedrigere Kosten	30,0%	5.000 €	1.500 €	keine	keine
	Summe des Chancenwertes					1.249.375 €		

Tabelle 6 Risiko- und Chancenanalyse

7. Schlussbemerkung / Zusammenfassung

Das Projekt befindet sich in der Vorentwurfsphase. Einige Sachverhalte sind noch in der Planung. So stehen die Entwässerungsplanung, die Beleuchtungsplanung und die Baugrunduntersuchung noch aus. In dieser Phase ist es üblich, dass Sachverhalte noch nicht abschließend geklärt sind und so zu Risikoeinschätzungen führen.

In Abbildung 3 wird der gegenwärtige Stand der deutschen Rechtsprechung hinsichtlich der zu erwartenden Genauigkeit von Kostenermittlungen angegeben. Hierbei gilt zu beachten, dass Sonderwünsche (Zusätzliche Leistungen) des Bauherren und Umbausituationen noch nicht berücksichtigt sind.

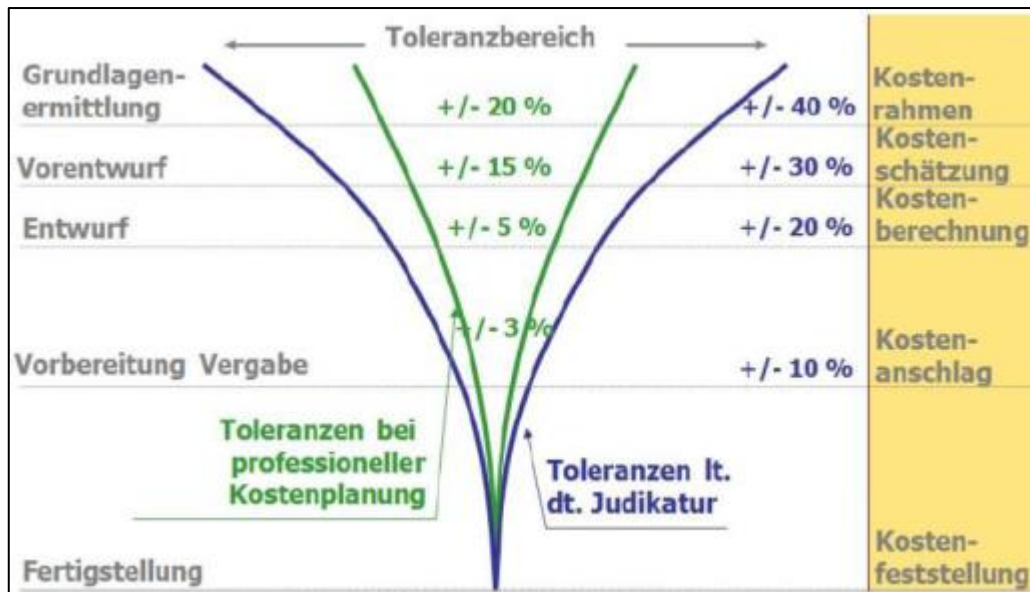


Abbildung 3 Genauigkeitsgrad der einzelnen Kostenermittlungsarten [9]

Aus der Risiko-/Chancenanalyse (Tabelle 6) geht hervor, dass vom jetzigen Zeitpunkt an noch Toleranzen in Höhe von ca. 36 % nach oben und 37 % nach unten wahrscheinlich sind. Die Toleranzen nach unten sind überdurchschnittlich hoch. Dies zeigt, dass das Projekt in der Tiefe noch nicht vollständig durchgeplant ist, hierfür jedoch ausreichend Sicherheiten eingeplant wurden.

Ziel der weiteren Planung sollte es sein, die Toleranzen nach oben auf 5 bis 10 % zu reduzieren. Sobald wie möglich sollte die Baugrunduntersuchung eingeleitet werden, um Sicherheit über die erforderlichen Mittel dieses Risikos zu kennen und die Planung der Entwässerung, des Straßenbaus und der Beleuchtung vertieft werden. Auch die Treppenanlage muss geplant und die Kostenberechnung erstellt werden. Ein weiteres Mittel wird sein, die Auspreisung der Leistungsverzeichnisse, die Grundleistung der Leistungsphase 6 ist, möglichst bald zu erarbeiten. Dies würde eine weitere Kostensicherheit vor Baubeginn verschaffen.

Vorentwurf und Kostenschätzungen sind insgesamt plausibel. Die Fortsetzung des Projektes kann daher empfohlen werden.

Darmstadt, den 04.04.2020

PLANUNGSGRUPPE DARMSTADT

Udo Raabe
Dipl.-Ing. Architekt

8. Anlage 1 – Fotodokumentation



Abbildung 4 Fußgängerzugang



Abbildung 5 Fußgängerzugang von Süden



Abbildung 6 stark korrodierte Stahlkonstruktion



Abbildung 7 Betonschäden am Treppenaufgang



Abbildung 8 Betonschäden am Treppenaufgang



Abbildung 9 Korrosion der Stütze



Abbildung 10 Spurrinnen für Fahrräder links u. rechts



Abbildung 11 Hauptpodest am Übergang zur Brücke



Abbildung 12 Übergang auf der Brücke



Abbildung 13 Treppenabgang



Abbildung 14 Baufeld der Spindel



Abbildung 15 Treppe in Benutzung



Abbildung 16 Baufeld der Spindel



Abbildung 17 stillgelegter Treppenaufgang auf der Nordseite



Abbildung 18 Absperrung Treppe, Nordseite



Abbildung 19 stillgelegte Treppe nördlich der Kaiserbrücke

9. Anlage 2 – Prüfung der Preisansätze

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Kostenberechnung				Prüfung			Bemerkungen
		Menge	Mengen-Einheit	E.P. €	G.P. €	Menge	E.P. €	G.P. €	
400	Rampenbauwerk								
1	Baugruben herstellen + verfüllen	St.	4	4.000,00 €	16.000,00 €			16.000,00 €	übernommen
2	Stützenfundamente	m³	18	1.700,00 €	30.600,00 €	18	689,00 €	12.402,00 €	BKI
3	Stützensockel	St.	8	1.250,00 €	10.000,00 €			10.000,00 €	übernommen
4	Widerlager Rampenende Nord	St.	1	15.000,00 €	15.000,00 €			15.000,00 €	übernommen
5	Abdichtung + Hinterfüllg.WL	psch	1	8.000,00 €	8.000,00 €			8.000,00 €	übernommen
6	Elastomerlager o+u	St.	4	1.500,00 €	6.000,00 €			6.000,00 €	übernommen
7	Abstützung am Bestandsbauwerk	psch	1	25.000,00 €	25.000,00 €			25.000,00 €	übernommen
8	Stützen Stahlhohlprofile	t	8,4	4.800,00 €	40.320,00 €	8,4	4.000,00 €	33.600,00 €	BKI Stützen
9	Überbau Stahlhohlkasten	t	257,53	3.200,00 €	824.096,00 €	257,53	4.000,00 €	1.030.120,00 €	BKI
10	Stahl Korrosionsschutz	t	265,93	420,00 €	111.690,60 €	265,93	500,00 €	132.965,00 €	BKI
11	Transport + Montage	psch	1	175.000,00 €	175.000,00 €			- €	o. enthalten
12	Abdichtung Rampe	m²	792,4	65,00 €	51.506,00 €	792,4	115,00 €	91.126,00 €	PGD
13	Belag Rampe	m²	792,4	100,00 €	79.240,00 €	792,4	150,80 €	119.493,92 €	Sirados
14	gestaltetes Geländer	m	396,2	550,00 €	217.910,00 €	396,2	399,10 €	158.123,42 €	BKI Geländer x 1,3
15	Geländer Bestand anpassen	psch	1	10.000,00 €	10.000,00 €			10.000,00 €	übernommen
16	Rampe unten Erdbau	m²	19,75	310,00 €	6.122,50 €	19,75		- €	u. enthalten
17	Rampe unten Wegebau	m²	19,75	310,00 €	6.122,50 €	19,75	108,00 €	2.133,00 €	BKI
19	Ausführungs- u. Bestandsunterl.	psch	1	50.000,00 €	50.000,00 €			50.000,00 €	übernommen
20	Sonstiges	psch	1	30.000,00 €	30.000,00 €			30.000,00 €	übernommen
	Zwischensumme				1.712.607,60 €			1.749.963,34 €	
21	Baustelleneinrichtung		8%		137.008,61 €			139.997,07 €	
	Zwischensumme				1.849.616,21 €			1.889.960,41 €	

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Kostenberechnung				Prüfung			Bemerkungen
		Menge	Mengen-Einheit	E.P. €	G.P. €	Menge	E.P. €	G.P. €	
400	Treppenbauwerk								
22	Behelfs-Treppenturm herst.+abbauen1	psch	1	15.000,00 €	15.000,00 €			15.000,00 €	übernommen
23	Behelfs-Treppenturm vorhalten	Wo.	16	750,00 €	12.000,00 €			12.000,00 €	übernommen
24	Abbruch Bestandstreppe	m²	94,64	140,00 €	13.249,60 €	94,64	206,00 €	19.495,84 €	BKI Altbau
25	Abbruch Abstützung + Fundamente	psch	1	10.000,00 €	10.000,00 €			10.000,00 €	übernommen
26	Abdeckung Sandsteinmauerwerk	m²	33	460,00 €	15.180,00 €			15.180,00 €	übernommen
27	Baugrube Fundamente	psch	1	10.000,00 €	10.000,00 €			10.000,00 €	übernommen
28	Stützenfundamente Treppenturm	psch	1	25.000,00 €	25.000,00 €			25.000,00 €	übernommen
29	Stützen Treppenturm	m	111,6	140,00 €	15.624,00 €	2790	4,00 €	11.160,00 €	BKI (to)
30	Treppenwangen	m	108	190,00 €	20.520,00 €	3	10.425,00 €	31.275,00 €	Sirados
31	Treppenstufen mit Belag	m	150	100,00 €	15.000,00 €			- €	o. enth
32	Podestkonstruktion mit	m²	65	230,00 €	14.950,00 €	65	239,49 €	15.566,85 €	BKI (Bauelem.)
33	Zugangspodest oben Konstruktion	m²	22,5	470,00 €	10.575,00 €	22,5	239,49 €	5.388,53 €	BKI (Bauelem.)
34	Zugang Anschluss an Rampe	psch	1	5.000,00 €	5.000,00 €			5.000,00 €	übernommen
35	Treppengeländer außen	m	98	510,00 €	49.980,00 €	98	239,00 €	23.422,00 €	Sirados
36	Treppengeländer innen	m	26,4	580,00 €	15.312,00 €	26,4	239,00 €	6.309,60 €	Sirados
38	Ausführungs- u. Bestandsunterl.	psch	1	15.000,00 €	15.000,00 €			15.000,00 €	übernommen
39	Sonstiges	psch	1	15.000,00 €	15.000,00 €			15.000,00 €	übernommen
	Zwischensumme				277.390,60 €			234.797,82 €	
	Baustelleneinrichtung		10%		27.739,06 €			23.479,78 €	
	Zwischensumme				305.129,66 €			258.277,60 €	
	Summe, netto				2.154.745,87 €			2.148.238,00 €	
	Baupreisindex BKI /104,1 x 117,9							2.433.018,83 €	
	Mehrwertsteuer		19%		409.401,71 €			462.273,58 €	
	Summe, brutto				2.564.147,58 €			2.895.292,41 €	- 331.144,83 €

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Kostenberechnung				Prüfung			Bemerkungen
		Menge	Mengen-Einheit	E.P. €	G.P. €	Menge	E.P. €	G.P. €	
600	Beleuchtung								
18	Beleuchtung	psch	1	100.000,00 €	100.000,00 €	792,4	31,00 €	24.564,40 €	BKI (m²)
37	Beleuchtung	psch	1	30.000,00 €	30.000,00 €	40	31,00 €	1.240,00 €	BKI (m²)
	Summe, netto				130.000,00 €			25.804,40 €	
	Baupreisindex BKI /104,1 x 117,9							28.075,39 €	
	Mehrwertsteuer		19%		24.700,00 €			5.334,32 €	
	Summe, brutto				154.700,00 €			33.409,71 €	121.290,29 €

Tabelle 7 Prüfung der Einheitspreise

10. Anlage 3 – Prüfung der Baunebenkosten**Honorarermittlung "Verkehrsanlagen" nach Honorartafel zu HOAI §48, Stand 2013**Anrechenbare Kosten

200	146.000,00 €	
enthält MwSt 19,00 %	-23.310,92 €	
Anrechenbare Kosten:	122.689,08 €	
Honorarzone:	3	
Honorarsatz:	0,00 % (Mindestsatz)	
Daraus ergibt sich folgendes Grundhonorar (100 %):		17.363,54 €

<u>Leistungsphase</u>	<u>HOAI</u> <u>[%]</u>	<u>beauftragt</u> <u>[%]</u>	<u>Summe</u> <u>[€]</u>
1. Grundlagenermittlung	2,00	2,00	347,27
2. Vorplanung	20,00	20,00	3.472,71
3. Entwurfsplanung	25,00	25,00	4.340,89
4. Genehmigungsplanung	8,00	8,00	1.389,08
5. Ausführungsplanung	15,00	15,00	2.604,53
6. Vorbereitung der Vergabe	10,00	10,00	1.736,35
7. Mitwirkung bei der Vergabe	4,00	4,00	694,54
8. Bauoberleitung	15,00	15,00	2.604,53
9. Objektbetreuung	1,00	1,00	173,64
Grundhonorar:	100,00 %		17.363,54 €
Örtliche Bauüberwachung	3,00 % auf Anrechenbare Kosten		3.680,67 €
Nebenkosten, pauschal		5,00 %	1.052,21 €
Ansatzhonorar netto			22.096,42 €

Honorarermittlung "Ingenieurbauwerke" nach Honorartafel zu HOAI §44, Stand 2013Anrechenbare Kosten

400 2.564.000,00 €

enthält MwSt 19,00 % -409.378,15 €

Anrechenbare Kosten: 2.154.621,85 €

Honorarzone: 3

Honorarsatz: 0,00 %(Mindestsatz)

Daraus ergibt sich folgendes Grundhonorar (100 %): 147.569,06 €

Leistungsphase	HOAI [%]	beauftragt [%]	Summe [€]
1. Grundlagenermittlung	2,00	2,00	2.951,38
2. Vorplanung	20,00	20,00	29.513,81
3. Entwurfsplanung	25,00	25,00	36.892,27
4. Genehmigungsplanung	5,00	5,00	7.378,45
5. Ausführungsplanung	15,00	15,00	22.135,36
6. Vorbereitung der Vergabe	13,00	13,00	19.183,98
7. Mitwirkung bei der Vergabe	4,00	4,00	5.902,76
8. Bauoberleitung	15,00	15,00	22.135,36
9. Objektbetreuung	1,00	1,00	1.475,69

Grundhonorar: 100,00 % 147.569,06 €

Örtliche Bauüberwachung 3,00 % auf Anrechenbare Kosten 64.638,66 €

Nebenkosten, pauschal 5,00 % 10.610,39 €

Ansatzhonorar netto 222.818,10 €

Honorarermittlung "Tragwerksplanung" nach Honorartafel zu HOAI §52, Stand 2013Anrechenbare Kosten

400 x 55 %	1.410.000,00 €	
600 x 10 %	15.500,00 €	
Kosten brutto	1.425.500,00 €	
enthält MwSt 19,00 %	-227.600,84 €	
Anrechenbare Kosten:	1.197.899,16 €	
Honorarzone:	3	
Honorarsatz:	0,00 %(Mindestsatz)	
Daraus ergibt sich folgendes Grundhonorar (100 %):		88.664,80 €

<u>Leistungsphase</u>	<u>HOAI</u> <u>[%]</u>	<u>beauftragt</u> <u>[%]</u>	<u>Summe</u> <u>[€]</u>
1. Grundlagenermittlung	3,00	3,00	2.659,94
2. Vorplanung	10,00	10,00	8.866,48
3. Entwurfsplanung	15,00	15,00	13.299,72
4. Genehmigungsplanung	30,00	30,00	26.599,44
5. Ausführungsplanung	40,00	40,00	35.465,92
6. Vorbereitung der Vergabe	2,00	2,00	1.773,30
7. Mitwirkung bei der Vergabe	0,00	0,00	0,00
8. Objektüberwachung	0,00	0,00	0,00
9. Dokumentation und Objektbetreuung	0,00	0,00	0,00
Grundhonorar:	100,00 %		88.664,80 €
Nebenkosten, pauschal		5,00 %	4.433,24 €
Ansatzhonorar netto			93.098,04 €

Honorarermittlung "Technische Ausrüstung" nach Honorartafel zu HOAI §56, Stand 2013Anrechenbare Kosten

600	155.000,00 €
enthält MwSt 19,00 %	-24.747,90 €
Anrechenbare Kosten:	130.252,10 €
Honorarzone:	2
Honorarsatz:	0,00 %(Mindestsatz)
Daraus ergibt sich folgendes Grundhonorar (100 %):	33.297,83 €

Leistungsphase	HOAI [%]	beauftragt [%]	Summe [€]
1. Grundlagenermittlung	2,00	2,00	665,96
2. Vorplanung	9,00	9,00	2.996,80
3. Entwurfsplanung	17,00	17,00	5.660,63
4. Genehmigungsplanung	2,00	2,00	665,96
5. Ausführungsplanung	22,00	22,00	7.325,52
6. Vorbereitung der Vergabe	7,00	7,00	2.330,85
7. Mitwirkung bei der Vergabe	5,00	5,00	1.664,89
8. Objektüberwachung - Bauüberwachung	35,00	35,00	11.654,24
9. Objektbetreuung	1,00	1,00	332,98
Grundhonorar:	100,00 %		33.297,83 €
Nebenkosten, pauschal		5,00 %	1.664,89 €
Ansatzhonorar netto			34.962,72 €

Honorarzusammenstellung

Verkehrsanlagen	22.096,42 €
Ingenieurbauwerke	222.818,10 €
Tragwerksplanung	93.098,04 €
Technische Ausrüstung	34.962,72 €
	<hr/>
Summe:	372.975,28 €
MwSt 19,00 %	70.865,31 €
	<hr/>
Angebotsbetrag	443.840,60 €
	=====